

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-212093
(43)Date of publication of application : 24.08.1993

(51)Int.Cl. A61J 3/07
A61M 1/00
A61M 31/00

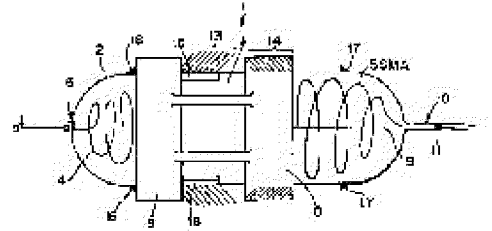
(21)Application number : 04-022893 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD
(22)Date of filing : 07.02.1992 (72)Inventor : TAKAHASHI KAZUHIRO

(54) AUTOMATIC TRAVELING CAPSULE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the automatic traveling capsule device which is safe and can be easily changed over from advance to retreat.

CONSTITUTION: The capsule device 1 for medical treatments has a hollow capsule body 2. The capsule body 2 is formed to a spherical shape in the front end wall part and rear end wall part. The intermediate part of the body is formed to a cylindrical shape. A metallic spring 4 and an SMA wire 5 are provided in the internal space 3 of the capsule body 2. The front end of the metallic spring 4 is hooked and fixed to a detaining member 6 provided on the inner side of the capsule body 2. The front ends of the metallic spring 4 and the SMA wire 5 are wound and fixed around and to a connecting member connected by a changeover cover 8. A wire 9 for energization is connected by a laser welding means, etc., to the front end of the SMA wire 5.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-212093

(43)公開日 平成 5 年(1993) 8 月24日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 J 3/07	A			
A 6 1 M 1/00	3 1 0	9052-4C		
31/00		8718-4C		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-22893

(22)出願日 平成 4 年(1992) 2 月 7 日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号

(72)発明者 高橋 和裕

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

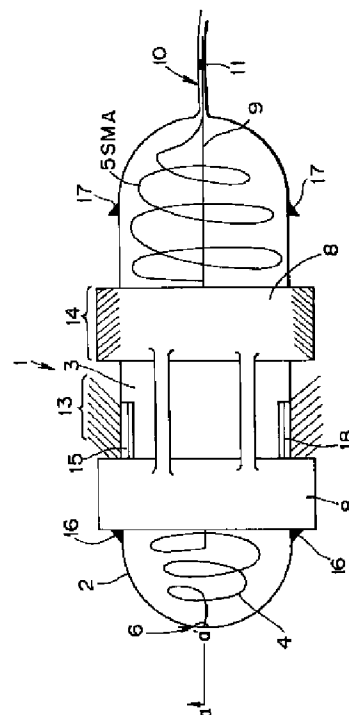
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 自動走行カプセル装置

(57)【要約】

【目的】 安全で、容易に前進から後退に切り換えることのできる自動走行カプセル装置を得る。

【構成】 医療用カプセル装置 1 は、中空のカプセル本体 2 を有し、このカプセル本体 2 は、前端壁部と後端壁部を球状に形成するとともに、中間部を円筒状に形成している。カプセル本体 2 の内部空間 3 には、金属バネ 4 と SMA ワイヤ 5 が設けてある。金属バネ 4 の先端は、カプセル本体 2 内側に設けられた係止部材 6 にひっかけて固定されている。金属バネ 4 と SMA ワイヤ 5 の先端部は、切り換えカバー 8 に連結された図示しない連結部材にまき付け固定されている。この SMA ワイヤ 5 の先端部には、通電用ワイヤ 9 がレーザ溶接手段等で接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 管、あるいは、腔内に投入される自動走行カプセル装置において、

移動体を兼ねるカプセル本体と、

前記カプセル本体の外周の一部に設けられ、該カプセル本体の移動軸方向の一方の向きに、前記管、あるいは、腔の壁に接触して自走する変位動作を行う第１可動脚部と、

前記カプセル本体の外周の一部に設けられ、該カプセル本体の移動軸方向の他方の向きに、前記管、あるいは、腔の壁に接触して自走する変位動作を行う第２可動脚部と、

前記第１可動脚部及び前記第２可動脚部に変位動作をさせる振動を伝達する、前記カプセル本体の移動軸方向に伸縮可能な振動発生部材と、

前記カプセル本体の外周に設けられ、該カプセル本体の移動軸方向に進退移動するとともに、前記第１可動脚部または前記第２可動脚部のいずれか一方が、前記管、あるいは、腔壁に接触するのを阻止する遮断部材と、

前記カプセル本体内に設けられ、前記遮断部材を進退駆動する駆動手段とを備えたことを特徴とする自動走行カプセル装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、生体内において薬液等を放出したり体液を採取したりする医療用の自動走行カプセル装置、また、ラジオピル等の医療用あるいは工業用の自動走行カプセル装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来の医療用カプセルは、体腔の蠕動運動によって移動するものであり、それ自身では移動することができない。このため、目的の部位に到達する時間がかかる。また、行き過ぎた場合には所定の部位まで戻すことができない。しかも、蠕動運動を利用するため、所望の位置へ正確に到達させることが困難であり、蠕動運動のない部位に医療用カプセルを導入できないという問題があった。

【０００３】このような問題を解決するために、例えば、特開平２－３０５１８３号公報に示されるような医療用カプセルが提案されている。

【０００４】以下、従来例を図面を参照して説明する。図４及び図５は従来例に係わり、図４は医療用カプセルの断面図、図５は医療用カプセルの原理的な作動を説明する説明図である。

【０００５】図４に示すように、従来例の医療用カプセル５０は、カプセル本体５１に、これを走行させる走行機構５２を付設したものである。この走行機構５２は磁界により軸方向へ伸縮する超磁歪素子５３を有し、この超磁歪素子５３の変位を変位拡大機構５５を介して短い複数の走行用脚５４の動きに変換するものである。超磁

歪素子５３はその軸方向の一端をカプセル本体５１の後端に固定し、超磁歪素子５３の軸方向の他端を変位拡大機構５５の入力端に接続している。

【０００６】走行用脚５４は、超磁歪素子５３の周りの上下左右の各面において走行方向に沿って等間隔で配置され、図５に示すように、各基端が固定フレーム５６に設けた軸５７に対してそれぞれ軸支されている。さらに、各走行用脚５４の回動途中は走行方向に沿う操作杆５８に連結されている。そして、この変位伝達機構を兼ねた変位拡大機構５５の操作杆５８を走行方向に進退すれば、各走行用脚５４を前後方向へ回動することができる。操作杆５８の一端は最後部の脚５４の延長部を介して前記超磁歪素子５３に連結されている。脚５４の延長部の途中は図示しない固定部位に設けた軸５９に枢着されている。

【０００７】カプセル本体５１はその内部に薬液等６０を収納する収容室６１を形成してなり、収容室６１にはピストン６２が設けられている。ピストン６２は形状記憶合金からなるコイルばね６３によって付勢されるようになっている。つまり、コイルばね６３は超音波や通電等によって加熱されることにより伸長してピストン６２を前進し、収容室６１の薬液等６０を口部６４から体内に投与するようになっている。

【０００８】しかし、この医療用カプセル５０を走行動作させる場合には次のようにして行う。すなわち、図４で示すように生体の管腔６５にある医療用カプセル５０に狙い定めて体外に設置した電磁コイル６６で交番磁界を発生し、その磁界中に医療用カプセル６０に磁界を与えるようにする。この場合、直流バイアス磁界を与えないときには、図５（ａ）で示すように、超磁歪素子５３は縮んだ状態にあり、走行用脚５４の先端側が後方へ傾く状態を維持する。この状態で交番磁界をかけると、超磁歪素子５３が細かく軸方向に伸縮し、この伸縮する動きが操作杆５８を介して各走行用脚５４に拡大して伝えられ、その各走行用脚５４を前後の向きに回動する。この各走行用脚５４は後方へ傾いた位置を中心として細かく振動するから、管腔６５の壁面に触れるその各走行用脚５４の先端の動きで前進する。

【０００９】直流バイアス磁界を大きく与えると、図５（ｂ）で示すように、超磁歪素子５３は大きく伸び、今度は走行用脚５４の先端側が前方へ傾く状態となり、この状態を維持する。この状態で交番磁界を重ねると、各走行用脚５４は前方へ傾いた状態を中心として細かく振動するから、管腔６５の壁面に触れるその各走行用脚５４の先端の動きで後退する。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来例の医療用カプセルは、走行用脚を磁界により軸方向に変位する超磁歪素子を取り付け、超磁歪素子に交番磁界を印加して振動させて、前後動作せることのできる医療

用カプセルである。

【0011】しかしながら、このような従来例の医療用カプセルでは、前進から後退に切り換えるとき、走行用脚が管腔の壁面に当たっているため、走行用脚に過大な力がかかり、そのために、走行用脚が壊れたり、生体に損傷を与える虞がある。

【0012】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、安全で、容易に前進から後退に切り換えることのできる自動走行カプセル装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の自動走行カプセル装置は、管、あるいは、腔内に投入される自動走行カプセル装置において、移動体を兼ねるカプセル本体と、前記カプセル本体の外周の一部に設けられ、該カプセル本体の移動軸方向の一方の向きに、前記管、あるいは、腔の壁に接触して自走する変位動作を行う第1可動脚部と、前記カプセル本体の外周の一部に設けられ、該カプセル本体の移動軸方向の他方の向きに、前記管、あるいは、腔の壁に接触して自走する変位動作を行う第2可動脚部と、前記第1可動脚部及び前記第2可動脚部に変位動作をさせる振動を伝達する、前記カプセル本体の移動軸方向に伸縮可能な振動発生部材と、前記カプセル本体の外周に設けられ、該カプセル本体の移動軸方向に進退移動するとともに、前記第1可動脚部または前記第2可動脚部のいずれか一方が、前記管、あるいは、腔壁に接触するのを阻止する遮断部材と、前記カプセル本体内に設けられ、前記遮断部材を進退駆動する駆動手段とを備えている。

【0014】

【作 用】前記遮断部材により、前記第1可動脚部または前記第2可動脚部のいずれか一方が、前記管、あるいは、腔壁に接触するのを阻止するとともに、前記遮断部材により、前記管、あるいは、腔壁に接触するのを阻止されない前記第1可動脚部または前記第2可動脚部が前記振動発生部材からの振動によって変位動作し、前記カプセル本体が移動する。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例について述べる。

【0016】図1及び図2は本発明の第1実施例に係わり、図1は医療用カプセル装置の外観を示す外観図、図2は図1のa-a'線断面を示す断面図である。

【0017】本第1実施例の医療用カプセル装置は、自動的に走行する事が可能であり、簡単に前進後退することが出来て、体液を採取したり、薬剤を所望の所で放出するカプセルである。

【0018】図1及び図2を用いて第1実施例の医療用カプセル装置の構成を説明する。

【0019】図1に示すように、医療用カプセル装置 1

は、生体に無害な材料、例えばプラスチック等によって形成された中空のカプセル本体2を有している。カプセル本体2は、前端壁部と後端壁部を球状に形成するとともに、中間部を円筒状に形成している。カプセル本体2の内部空間3には、金属バネ4と形状記憶合金（以下SMAと記す）ワイヤ5が設けてある。金属バネ4の先端は、カプセル本体2内側に設けられた係止部材6にひっかけて固定されている。

【0020】カプセル本体2内には、図2に示すように、1対の連結部材7が設けてあり、該連結部材7の両端に切り換えカバー8が固定されている。該切り換えカバー8も該連結部材7も同じ物質、例えばプラスチックでできており、高熱で該連結部材7の両端をとかし、切り換えカバー8に付けて冷却させて固定している。

【0021】一方、金属バネ4とSMAワイヤ5の先端部は、前記連結部材7にまき付け固定されている。このSMAワイヤ5の先端部には、通電用ワイヤ9がレーザ溶接、あるいは、両方の端部にメッキを付けてハンダ付けする手段等で接続されている。

【0022】前記SMAワイヤ5の後端部は、絶縁コード10の中を通じ、カシメ部11で前記通電用ワイヤ9と接続している。該通電用ワイヤ9は、図示しない通電制御装置に接続され、通電をON/OFFすることが可能となっている。

【0023】図2に示すように、カプセル本体2を防水する為、前記連結部材7がカプセル本体2から外部に出ている所はパッキン12を使用している。

【0024】前記SMAワイヤ5は1方向性のSMAであり、高温時に収縮する形状を記憶させた。尚、SMAはTi-Ni合金やCu-Zn-Al合金等の各種材料が使用可能だが、中でもTi-Ni合金が好適である。

【0025】カプセル本体2には、複数の走行用脚13と後進走行用脚14の2セットあり、前進走行用脚13は、前進に、また、後進走行用脚14は、後進に行動する為にある。前記前進走行用脚13及び後進走行用脚14は、下部にあるバイモルフ振動子15に密着してあり、このバイモルフ振動子15の振動によって前進走行用脚13及び後進走行用脚14を動かし前後移動する。

【0026】医療用カプセル装置1が前進時には、後進走行用脚14が前記切り換えカバー8によって隠され、前進走行用脚13によって前進する。医療用カプセル装置1が後進時には、前進走行用脚13が前記切り換えカバー8で隠され、後進走行用脚14によって後進する。また、該切り換えカバー8の左右の動き、また、位置を制御する為、先端外周面及び後端外周面にそれぞれストッパ16、17が設けられている。

【0027】尚、カプセル本体2にバイモルフ振動子15を密着させると振動が制限されるので、効果的に振動させる為に両端部を固定し、中間部の下部には空間18

を設けた。また、バイモルフ振動子15の他に、従来使用されている超磁歪素子を使用してもよい。さらに、上記で述べた医療用カプセル装置のようにバイモルフ振動子15と走行用脚13、14を内視鏡の先端部に用いて、管内を自走する内視鏡の方法も可能である。

【0028】このように構成された医療用カプセル装置の作用について説明する。

【0029】医療用カプセル装置1の前進時、後端外周面内にあるSMAワイヤ5は通電されてなくのびた状態となっており、前端外周面内にある金属バネ4の引力によって切り換えカバー8を左側に移動させる。この動作によって、前進走行用脚13の先端側が後方へ傾く状態で外部に出る。それから該前進走行用脚13の下部に密着してあるバイモルフ振動子15が細かく軸方向に振動し、この振動が前進走行用脚13に伝えられ、前進走行用脚13の各走行用脚を前後の向きに回転する。この前進走行用脚13の各走行用脚は後方へ傾いた位置を中心として細かく振動するから、管腔壁面に触れる前進走行用脚13の先端の動きで前進する。後進時には、SMAワイヤ5に電源が供給され通電加熱する事によって収縮され、金属バネ4の引力に打ち勝ち、切り換えカバー8を右側に移動し、前進走行用脚13は該切り換えカバー8によって隠され、後進走行用脚14の先端側が前方へ傾く状態で外部に出る。それから該後進走行用脚14の下部に密着してあるバイモルフ振動子15が細かく軸方向に振動し、この振動が後進走行用脚14に伝えられ、後進走行用脚14の各走行用脚を前後の向きに回転する。この後進走行用脚14の各走行用脚は前方へ傾いた状態を中心として細かく振動するから、管腔の壁面に触れるその後進走行用脚14の先端の動きで後退する。

【0030】このように第1実施例の医療用カプセル装置1は、金属バネ4の引力及びSMAワイヤ5を通電加熱する事による収縮力によって、切り換えカバー8を移動させて、前進走行用脚13及び後進走行用脚14の切り換えを行っているので、SMAワイヤ5への通電制御を行うだけで、容易に医療用カプセル装置1を前進、または、後進させることができる。さらに、切り換えカバー8によって切り換え時に、前進走行用脚13または後進走行用脚14は体腔壁面に接触しないので、前進走行用脚13または後進走行用脚14を壊す虞も、生体に損傷を与える虞もない。

【0031】次に第2実施例について説明する。図3は第2実施例に係る医療用カプセル装置の断面図である。

【0032】図3に示すように、本医療用カプセル装置20は、生体に無害な材料によって形成された中空室21のカプセル本体22を有している。又、カプセル本体22は、前端壁部と後端壁部を球状に形成するとともに中間部を円筒状に形成している。医療用カプセル装置20の外表面に設けた振動部材、例えば、バイモルフ振動子23の表面に前進走行用脚24と後退走行用脚25が

取り付けられ、この前進走行用脚24または後退走行用脚25は、金属でできている切り換えカバー26によって切り換えてカバーされるようになっている。カプセル本体22内には、永久磁石27が設けてあり、前記切り換えカバー26の下部にある。カプセル本体22の後端外周面内に電磁石28が備えてあり、機械的に固定されている。この電磁石28は、前記カプセル本体22内で、通電用ワイヤ29にハンダ付けによって接続されている。この通電用ワイヤ29は、絶縁ゴム30によって絶縁及び防水され、図示しない電源制御装置に接続されている。前記カプセル本体22の前後端外周面内には、永久磁石の位置を制御する為のストッパ31が設けられている。また、実施例1と同様に振動子を効率的に振動させる為、バイモルフ振動子23の下部に空間部32が設けられている。尚、第1実施例と同様に、バイモルフ振動子15の他に、従来使用されている超磁歪素子を使用してもよい。

【0033】このように構成された第2実施例の作用について説明する。

【0034】通電用ワイヤ29により、ある極性の電流を電磁石28に供給すると、永久磁石27とお互い面し合う所が同磁極になると、斥力しあう。その動作によって、永久磁石27は、左側に行き、切り換えカバー26は永久磁石27の磁力で引っぱられ、後退走行用脚25は切り換えカバー26によって隠され、前進走行用脚24によって外部に出て、前進及び後退走行用脚24、25の下部に設けられているバイモルフ振動子23の振動によって前進する。

【0035】また、通電用ワイヤ29により、逆極性の電流を電磁石28に供給すると、永久磁石27とお互い面し合う所が反磁極になると、引力しあい、永久磁石27は、右側に行き、切り換えカバー26は、永久磁石27の磁力が引っぱられ、前進走行用脚24は、切り換えカバー26によって隠され、後退走行用脚25の振動によって後退する。

【0036】したがって、第2実施例の医療用カプセル装置20は、電磁石27への通電制御を行うだけで、第1実施例と同様に、容易に医療用カプセル装置20を前進、または、後進させることができる。さらに、切り換えカバー26によって切り換え時に、前進走行用脚24または後進走行用脚25は体腔壁面に接触しないので、前進走行用脚24または後進走行用脚25を壊す虞も、生体に損傷を与える虞もない。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、本発明の医療用カプセル装置は、遮断部材により、第1可動脚部または第2可動脚部のいずれか一方が、管、あるいは、腔壁に接触するのを阻止するとともに、前記遮断部材により、前記管、あるいは、腔壁に接触するのを阻止されない前記第1可動脚部または前記第2可動脚部が

振動発生部材からの振動によって変位動作し、カプセル本体が移動するようにしているので、安全で、容易に前進から後退に切り換えることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施例に係る医療用カプセル装置の外観を示す外観図である。

【図2】 第1実施例に係る図1のa-a'線断面を示す断面図である。

【図3】 第2実施例に係る医療用カプセル装置の断面図である。

* 【図4】 従来例に係る医療用カプセルの断面図である。

【図5】 従来例に係る医療用カプセルの原理的な作動を説明する説明図である。

【符号の説明】

1…医療用カプセル装置

4…金属バネ

5…SMAワイヤ

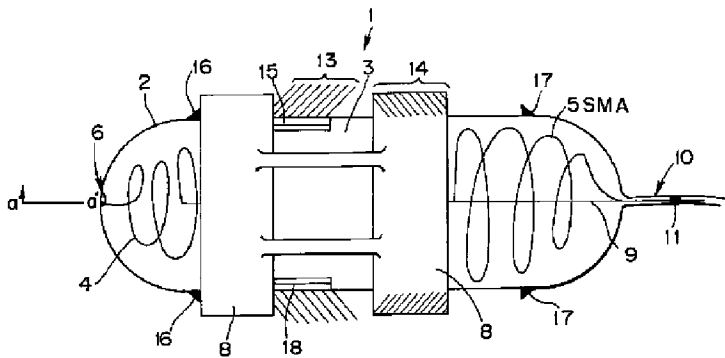
8…切り換えカバー

13…前進走行用脚

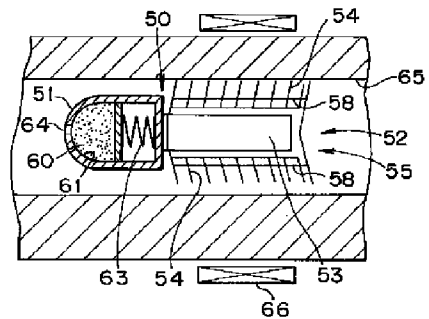
14…後進走行用脚

* 15…バイモルフ振動子

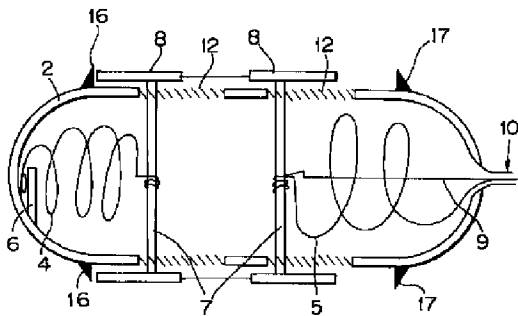
【図1】



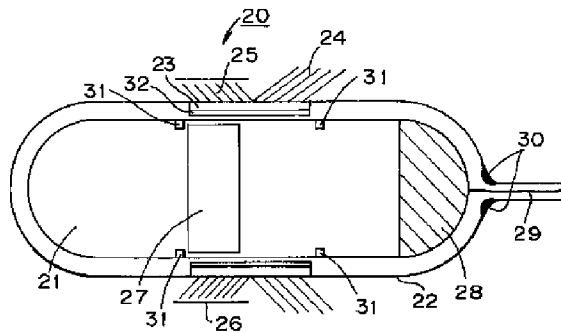
【図4】



【図2】



【図3】



【図5】

